

PAT-NO: JP404267220A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04267220 A

TITLE: ELECTRO-OPTICAL DEVICE AND
MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: September 22, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OBARA, HIROSHI

IJIMA, CHIYOAKI

NISHIZAWA, HITOSHI

OKUMURA, OSAMU

IMAI, SHUICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKO EPSON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03028450

APPL-DATE: February 22, 1991

INT-CL (IPC): G02F001/1335, G02F001/1333 , G02F001/1343

US-CL-CURRENT: 349/113

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a reflection type electro-optical device having a wide viewing angle range and a high brightness.

CONSTITUTION: In a liquid crystal cell of an electro-optical device in which liquid crystal 8 is held between a pair of opposed substrates 2, 3, the substrate 3 has at its liquid crystal side concavities and convexities given by an organic film 4 in which fine particles are dispersed. Further, a metal layer serving as a reflection surface and a display electrode is formed on the concave and convex, or after formation of a display electrode on the substrate, a metal film for reflection is formed on the electrode through the intermediary of concavities and convexities given by an organic film in which fine particles are dispersed. With this arrangement, since no absorption of light caused by the substrate and the electrode occurs, and since a conventional reflecting plate incorporating a polarizing member is not used for reflection so that no absorption of light caused by the polarizing member occurs, the volume of reflected-back light is not weakened so as to be bright. As viewed from the observer, the incident light is efficiently reflected due to scattering effect by the concavities and convexities, thereby it is possible to easily provide reflection type electro-optical device having a wide viewing angle range.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-267220

(43) 公開日 平成4年(1992)9月22日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 2 0	7724-2K	
	1/1333	5 0 0	7724-2K	
	1/1343	9018-2K		

審査請求 未請求 請求項の数12(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-28450

(22) 出願日 平成3年(1991)2月22日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小原浩志

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー

エプソン株式会社内

(72) 発明者 飯島千代明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー

エプソン株式会社内

(72) 発明者 西澤均

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー

エプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

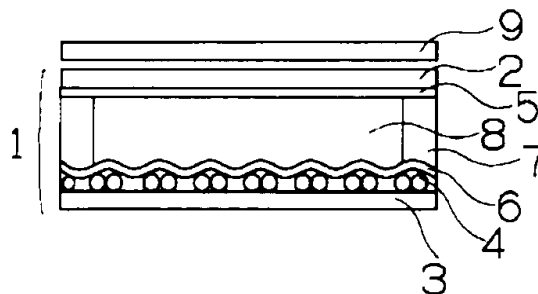
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 反射型電気光学装置を広視角で明るくする。

【構成】 対向する一対の基板間に液晶を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を有する電気光学装置において、反射層を有する基板の液晶層側に微細な粒子を分散させた有機膜による凹凸を有し、該凹凸表面上記反射層として金属層を表示電極を兼ねて形成するか、基板上に表示用電極を形成後、微細な粒子を分散させた有機膜による凹凸を介して反射用の金属膜を形成する事により、基板や電極による光の吸収が無く、且つ、反射用の従来の偏光体付反射板を使用せず、偏光体による光の吸収が無い為、反射して戻る光の光量に減衰が無く明るい。また、光が凹凸の散乱効果により観測者側から見ると入射した光が効率よく反射される為、広視角の反射型電気光学装置を容易に提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】対向する一対の基板間に液晶を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に反射層を有する電気光学装置において、上記反射層を有する基板の液晶層側に、微細な粒子を分散させた有機膜による凹凸を有し、該凹凸表面上に上記反射層と表示電極を兼ねた金属膜を有する事を特徴とする電気光学装置。

【請求項2】前記反射層を有する側の基板は、液晶層側に電極を有するものであり、該電極上に微細な粒子を分散させた有機膜による凹凸を有し、該有機膜上に反射層

を有する事を特徴とする電気光学装置。

【請求項3】前記一対の基板のうち少なくとも反射層を有する基板は、ガラス基板または合成樹脂基板からなることを特徴とする請求項1または2記載の電気光学装置。

【請求項4】前記微細な粒子は粒径が0.01 μ から10 μ の間であり、材質として樹脂粒子またはガラスビーズもしくは樹脂粒子とガラスビーズの混合を用いた事を特徴とする請求項1または2または3記載の電気光学装置。

【請求項5】前記凹凸のピッチは不均一であり、その平均ピッチは80 μ 以下、凹凸の高さは2 μ 以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の電気光学装置。

【請求項6】前記金属膜は電極を兼ねることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項記載の電気光学装置。

【請求項7】前記液晶層がネマティック液晶またはねじれ配向したネマティック液晶またはコレステリック液晶であることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項記載の電気光学装置。

【請求項8】前記液晶層に2色性染料が添加された事を特徴とする請求項7記載の電気光学装置。

【請求項9】前記液晶層が高分子保持体に液晶が分散されて形成されてなる事を特徴とする請求項7または8記載の電気光学装置。

【請求項10】前記液晶層が電界制御により光散乱を起こす事を特徴とする請求項1～6、9いずれか1項記載の電気光学装置。

【請求項11】対向する一対の基板間に液晶を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を形成する電気光学装置の製造方法において、上記反射層を形成する基板の液晶側の面に微細な粒子を分散させた有機膜を塗布し、微細な凹凸を形成した後、該有機膜上に上記反射層として金属膜を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項12】前記反射層を有する基板の液晶層側の面に所定の電極パターンを有し、平坦な基板上に形成した上記電極の表面に、微細な粒子を分散させた有機膜を塗布し、微細な凹凸を形成した後金属膜を形成した事を特徴とする電気光学装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置等の電気光学装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置は、例えば特開平1-188828号公報の様に特に反射型の液晶表示装置において、対向する一対の基板間に液晶を挟持してなる液晶セルの一方の基板に反射層を設ける事によって、明るい表示が得られるようにしたものが知られている。しかし、上記公報では反射層が明確に述べられておらず、反射層として基板の液晶層側の面に金属膜を平滑に形成すると、その反射層が鏡面となり使用者の顔や背景が映り、表示が非常に見づらくなる等の不具合がある。

【0003】そこで、反射層を微細な凹凸を形成したプラスチック基板上にアルミ等の金属膜を例えば蒸着法等で形成した反射基板を外付けする方法が提案されているが、表示をさせた時表示の影が映る、あるいは基板、電極等の光の吸収が有り暗くなる等の問題が有り、その改善策として基板の液晶側の面に金属層に凹凸を形成して反射層とする方法が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述の従来技術に述べた方法によると、基板の液晶層と反対側に反射層を形成する方法では、すでに述べた様に基板の厚みにより反射板上に影が生じたり、基板や電極層での光の吸収の為明るさが取れない等の問題があり、反射層を基板の液晶層側に形成する事が望まれる。しかし、反射層として金属層を液晶層側に形成する時金属層が前述した様に鏡面では像が映る等の問題を有しているため、金属層を高温で焼成し結晶性を制御する方法が提案されているが、この制御が難しく光散乱をうまく出来ないという問題を有している。更に、金属層を物理的に粗す方法としてホーニング等が提案されているが、 μ 単位の凹凸を制御出来ない事と、金属層にピンホール等の膜欠陥を生じ安いという問題を有している。また、金属層を化学的に粗す方法としてエッチングする方法が提案されているが、金属層が等方的にエッチングされる為表面に微細な凹凸が付きにくく光散乱効果が少ない等の問題を有している。

【0005】そこで、本発明は上記問題点を解決するもので、その目的とする所は容易に光散乱効果の高い反射板を液晶層側に形成する事により、明るい反射タイプの電気光学装置及びその製造方法を提供する事にある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明による電気光学装置及びその製造方法は以下の構成としたものである。

【0007】即ち、本発明による電気光学装置は、対向する一対の基板間に液晶を挟持してなる液晶セルの一方

3

の基板の液晶層側の面に、反射層を有する電気光学装置において、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な粒子を分散させた有機膜による凹凸を有し、該凹凸表面上に上記反射層と表示電極を兼ね金属膜を有するか、反射層を有する基板の液晶層側の電極上に微細な粒子を分散させた有機膜による凹凸を有し、該有機膜上に反射層を有する事を特徴とする。

【0008】また、本発明による電気光学装置の製造方法は、対向する一対の基板間に液晶を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を形成した電気光学装置を製造するにあたり、上記反射層を形成する基板の液晶側の面に微細な粒子を分散させた有機膜を塗布し、微細な凹凸を形成した後、該有機膜上に上記反射層として金属膜を形成するか、前記反射層を有する基板の液晶層側の面に所定の電極パターンを有し、平坦な基板上に形成した上記電極の表面に、微細な粒子を分散させた有機膜を塗布し、微細な凹凸を形成した後金属膜を形成した事を特徴とする。

【0009】

【作用】上記の様に本発明による電気光学装置は、反射層を有する基板の液晶層側に微細な凹凸を有し、その凹凸の表面上に上記反射層としての金属膜を有する構造であり、基板の凹凸は金属表面にも波及して液晶層側の面に微細な凹凸を有する反射層が形成され、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、しかも視角の広い電気光学装置を提供する事が可能となる。

【0010】また本発明による電気光学装置の製造方法は、反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を、微細な粒子を分散させた有機膜を塗布することで形成したので、反射層にピンホール等が生じる事がなく、光散乱の優れた電気光学装置を容易に製造する事が可能となる。

【0011】

【実施例】以下、本発明による電気光学装置及びその製造方法を、液晶表示装置を例にして具体的に説明する。

【0012】図1は本発明による電気光学装置としての液晶光学装置の断面図である。図において1は液晶セルであり、上下一対の基板2・3間に液晶層7を挟持してなる。上側の基板2の液晶層側の面には、酸化インジウム-酸化スズ（以下ITOという）等の透明電極5が設けられ、他方の基板3の内面には、微細な粒子を分散させた有機膜4を設けた上に反射層として薄い金属膜6が設けられている。7はスペーサー、9は偏光板を示す。そして本実施例では、下側の基板3の液晶層の面に微細な凹凸を設け、その表面に上記の薄い金属膜6を設けることによって、金属膜6の表面にも凹凸が波及する様にしたものである。尚、微細な粒子としてはポリスチレン、ポリメチルメタクリレート（以下PMMAという）等の樹脂粒子やガラスビーズ等粒子状の物なら製造条件の範囲で任意に選択する事が可能である。又、粒系

4

については0.01~10 μ の間で選択できるが、反射層としての金属膜6の特性から凹凸が小さすぎると鏡面に近く、大きすぎるとギラツキが大きくなるため、より望ましくは0.1~5 μ の範囲が良い。保持する有機樹脂は上記金属膜6の成膜条件により耐熱性が要求される時等にはその条件に合う有機膜を選択出来、制限は無い。有機膜としては、例えば、ポリイミド、ポリイミドアミド、アクリレート系、シリコン系等が挙げられる。有機膜の厚さは、好ましくは8 μ 以下、より好ましくは5 μ 以下にすることが望ましい。

【0013】尚、上記基板3としては、例えばガラス基板を用いる、またはポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエーテルサルフォン（PES）、ポリカーボネート（PC）、等の合成樹脂基板を用いてもよい。また、反射層としての金属膜6はアルミニウム、銀等の材質から選択出来、任意であり特に制限はない。金属膜の膜厚はバタニング性から、好ましくは1 μ 以下より好ましくは0.5 μ 以下にする事が望ましい。上記金属膜は表示用電極を兼用することができる。また、前記の金属膜を有する側の電極としてITO等の透明電極もしくは他の金属等の不透明電極を有するものも用いる事が出来る。尚、形成する凹凸は反射光に指向性を生じさせない為にも図2の様に不均一に形成することが望ましい。また、その場合の凹凸の平均ピッチpは、80 μ 以下、より好ましくは10 μ 以下とするのが望ましく、また凹凸の高さhは、挟持する液晶の配向安定性と、反射する光の制御、電極形成時のバタニング性を考慮して0.6 μ 以下、より好ましくは0.3 μ 以下とするのが望ましい。

【0014】以下、具体的実施例を述べる。

【0015】〔実施例1〕図1を用いて説明してきた同じ構造で電気光学装置として液晶表示装置を作成した。基板2・3としてガラス基板を用い、対向するガラス基板2上にITOを用いてマトリクス状に対向電極を形成し、一方のガラス基板3上にポリイミド樹脂中にポリスチレン共重合体より成る樹脂粒子を1~3 μ の範囲で分散させ2 μ 厚で有機膜4を形成した。この時、有機膜4の表面の凹凸はピッチ10 μ 、高さ1.5 μ であった。次に、前記有機膜4上にアルミニウムを蒸着法にて3000Å厚で形成後、バタニングし、前記対向する基板2上のITO電極とマトリクス状になる様に電極を形成した。この後、アルミニウム電極表面の凹凸を測定した所、ピッチ8 μ 、高さ1.2 μ の緩やかな凹凸であった。前記基板2・3を用い配向剤としてポリイミドを用いてツイスト角左240°になる様にラビング処理をした後、液晶層8の厚みが6 μ の設定でスペーサー7を介してツイストネマチック液晶を封入して液晶表示装置を形成した。該液晶表示装置の光学測定を行った所、スタティック波形を1/400デューティー相当で印加してもコントラスト比が正面で8と良好な結果を得ることが

5

出来、又、明視方向の視角が特に広く良好な結果を得る事が出来た。且つ、実際に時分割駆動で1/400デューティーで実装し表示させた所、クロストークの無い、又明るい反射タイプの良好な液晶表示装置を得ることも出来た。さらに該液晶表示装置を信頼性試験として50°C、90RH%下で通電試験にかけた所、表示特性の劣化の無い良好な結果となった。

【0016】〔実施例2〕液晶として2色性染料を添加した液晶を用い、実施例1と同様に液晶表示装置を作成した所、表示色の良好な反射タイプの液晶表示装置を作成出来、実施例1と同じく信頼性試験にかけた所良好な結果となった。

【0017】尚、本発明は、液晶の表示モードに合わせて、液晶表示装置の条件を設定する事により、その効果を発揮出来ることは言うまでもなく、例えば光散乱を利用したDSM型、高分子保持体中に液晶を分散させた表示方法、等のモードによる制限は無い。

【0018】〔実施例3〕図1を用いて説明する。実施例1で作成した液晶表示装置の偏光板9と基板2の間に複屈折性を有した、例えば、PCやポリビニルアルコール(PVA)等のフィルムを挿入して、液晶の複屈折特性と合わせる事により、良好な白、黒表示の液晶表示装置を作成する事が出来た。

【0019】次に、上記のような電気光学装置等の電気光学装置の製造方法を具体的に説明する。本発明による製造方法は、対向する一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に反射層を有する液晶表示装置等を製造するにあたり、上記反射層を形成する基板の液晶層側の面に微細な凹凸を形成し、その表面に上記反射層として金属膜を形成するものである。

【0020】上記基板に凹凸を形成する方法は、微細な粒子を混在させた有機膜を基板上に塗布後、必要に応じて加熱処理し、硬化させた後、反射層となる金属膜を形成する。ここで有機膜の形成方法について詳細に説明する。例えばポリイミドの様な有機樹脂をエチルセロソルブ等のセロソルブ系、n-メチルピロリドン等の極性溶媒系、等の溶剤に溶かし、この中にポリスチレン、ガラス粒子等の微細な粒子を混ぜ、よくかくはんして塗布液を形成する。この時、塗布方法により、混ぜる溶剤の種類、粘度は最適に調整する。又、粒子表面にシラン系等の界面処理を施すと凝集を防止できるので、必要に応じて処理してもよい。塗布方法としてはロールコート法、バーコート法、スピンコート法、オフセット印刷法、フレキソ印刷法等が適応出来る。但し、特に版を用いて転写する方法を用いた時、液を保持する為の版の凹部に粒子が集合、凝集し分布のばらつきを生じる事が有るので、液条件と塗布条件を合わせ凝集しないようにする。

6

【0021】次に、上記金属膜の形成方法を述べる。方法として、真空蒸着法、真空スパッタ法等を用いる事が出来る。又、金属膜はそのまま電極をフォトリソ法等でパターニングする事により兼ねる事も可能であるし、該基板上に例えばITO等の表示用電極を別に形成した後、微細な粒子を分散させた有機膜を形成し、反射層を前記表示用電極にあわせてパターニングしてもよい。尚、各電極に駆動用信号を入力する端子部を除いて微細な粒子を分散させた有機膜を塗布し凹凸部を表示に必要な部分にのみ形成する方法も可能であり、特に異方性導電接着剤等を用いて信号入力する様な場合有効である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように本発明による電気光学装置は、対向する一対の基板間に液晶を挟持してなる液晶セルの一方の基板の液晶層側の面に、反射層を有するものにおいて、上記反射層を有する基板の液晶層側に微細な粒子を分散させた有機膜による凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有するようにしたから、基板側の凹凸は金属表面にも波及して液晶層側の面に微細な凹凸を有する反射層が形成され、その反射層で光が良好に散乱されて表示が見やすく、明るい、視角の広い電気光学装置を得ることが出来るという効果を生じる。特にノート型パソコン等に盛んに採用されている反射型液晶表示装置において、軽量、低消費電力の装置が得られるという効果も生じる。

【0023】本発明の電気光学装置の製造方法は、基板上に微細な粒子を分散させた有機膜による凹凸を有し、その凹凸の表面に上記反射層としての金属膜を有するようにしたから、従来のように反射層にピンホール等が生じることなく、又、反射層を液晶層側と反対側に形成した時に生じる、電極、配向膜、基板等による光の吸収が無く、明るい電気光学装置を容易に形成できると言う効果を生じる。

【図面の簡単な説明】

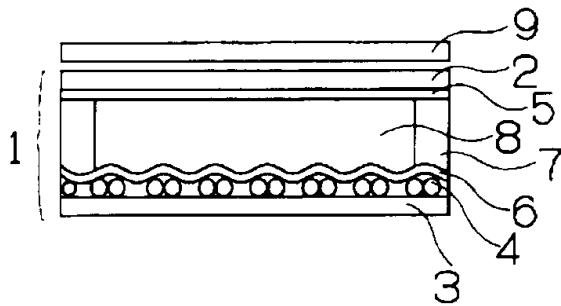
【図1】本発明の実施例1、2、3における液晶表示装置の断面図である。

【図2】本発明の実施例1、2、3における基板の斜視図である。

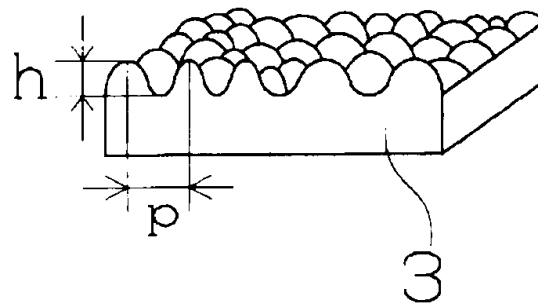
【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 2 基板
- 3 基板
- 4 有機膜
- 5 電極
- 6 反射層(金属膜)
- 7 スペース
- 8 液晶層
- 9 偏光板

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 奥村治
長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー
エプソン株式会社内

(72)発明者 今井秀一
長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー
エプソン株式会社内